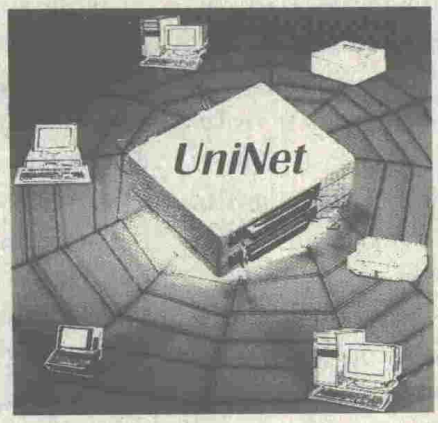
■ กองบรรณาธิการ

Enterprise Networking

การออกแบบเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการศึกษา UniNet



UniNet มีเป้าหมายเพื่อผลิตบัณฑิต ให้ทันต่อความต้องการทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ ให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานที่ทัดเทียมกัน

การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมเป็นจุดเริ่มที่ทำให้การกระจายความรู้สู่ส่วนภูมิภาค เราจะเห็นได้ว่ามีการเปิดโครงการวิทยาเขตสารสนเทศสำหรับการจัดการเรียนการสอนในส่วนภูมิภาค เช่น โครงการวิทยาเขตสารสนเทศของมหาวิทยาลัยรามคำแหง หรือการศึกษาทางไกลผ่านไมโครเวฟ ที่หลายมหาวิทยาลัยได้ทดลองใช้กัน รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้หรือการเรียนร่วมกันผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังกับมหาวิทยาลัยสารสนเทศฮอกไกโด ประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

การขยายโอกาสทางการศึกษาโดยการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อผสมทั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผ่านดาวเทียม หรือมัลติมีเดีย ที่ทั้งผู้เรียนที่อยู่ศูนย์กลางและที่อยู่ที่วิทยาเขตสารสนเทศสามารถโต้ตอบหรือมีการถกประเด็นในการเรียนการสอนร่วมกันได้

ในด้านการพัฒนาเครือข่ายขนาดใหญ่สำหรับการศึกษา UniNet ที่ทางทบวงมหาวิทยาลัยได้มีการพัฒนาและมีเป้าหมายเพื่อผลิตบัณฑิตให้ทันต่อความต้องการทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ รวมถึงให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานที่ทัดเทียมกัน

เป้าหมายการพัฒนา

ทบวงมหาวิทยาลัยได้กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาออกเป็น 4 ระยะ โดยเริ่มจาก (1) สร้างระบบสารสนเทศความเร็วสูงเชื่อมโยง (2) พัฒนาศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง (3) พัฒนาให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ และ (4) พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการสร้างโครงข่ายระบบสารสนเทศนั้นจะมีการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยในกรุงเทพฯ ด้วยเครือข่าย ATM ผ่านเส้นใยแก้วนำแสงความเร็ว 155 Mbps ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาคนั้นจะเชื่อมต่อกับมหาวิทยาลัยที่อยู่ที่กรุงทพฯ ด้วยสายส่งข้อมูลแบบดิจิตอลความเร็ว 2 Mbps (E1) และในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจะมีการพัฒนาเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย (Campus Network) โดยจะมีการเชื่อมโยงกับระบบห้องสมุดดิจิตอล ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบมัลติมีเดีย วิดีโอออนดีมานด์ ศูนย์การศึกษาด้วยตนเอง และระบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (CAI) เราจะสามารถทดลองใช้งานระบบห้องสมุดอัตโนมัติจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้บ้างแล้ว ยกตัวอย่างที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยของแก่น เป็นต้น สำหรับการสร้างสังคมการเรียนรู้นั้นได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับระบบการประชุมทางไกลเพื่อให้การเรียนการสอนในแต่ละวิทยาเขตมีมาตรฐานเท่าเทียมกัน รวมถึงการบรรยาย การนำเสนอ สามารถทำได้ทัดเทียมกันถึงแม้จะอยู่ต่างสถานที่ และการเข้าเรียนของผู้เรียนนั้นสามารถเรียนได้ทุกแห่ง ตัวอย่าง เช่น มีการจัดการเรียนการสอนที่อุบลราชธานี แต่ผู้เรียนติดธุระต้องเข้าไปที่กรุงเทพฯ ก็สามารถเข้าเรียนที่วิทยาเขตสารสนเทศกรุงเทพฯ ได้ และเป้าหมายสุดท้ายนั้นเป็นการพัฒนาระบบ

Enterprise Networking

คลังความรู้สร้างเสริมพัฒนาบุคลากรให้สามารถออกแบบสื่อการสอน ผลิตบทเรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่สามารถปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

การสนับสนุนจากภาครัฐ

ได้มีมติคณะรัฐมนตรีอนุมัติโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นอุดมศึกษาไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยการเห็นชอบโครงการขยายวิทยาเขตสารสนเทศของมหาวิทยาลัยไปส่วนภูมิภาค มีการอนุมัติงบประมาณสนับสนุนสำหรับโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษาในวงเงิน 3,000 ล้านบาท (งบประมาณปี 2540–2544)

การขยายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาในส่วนภูมิภาคได้จัดทำรูปแบบการขยายโอกาสใน 3 ลักษณะ คือ

– การจัดตั้งวิทยาเขตสารสนเทศ ที่มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อทางด้านโทรคมนาคมมาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อให้การศึกษาเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ การเรียนการสอนจะเป็นแบบสองทางคือ ผู้บรรยายและผู้เรียนสามารถโต้ตอบกันได้ทันทีถึงแม้จะอยู่กันคนละสถานที่ ทำให้ระบบการเรียนการสอนเหมือนกับชั้นเรียนปกติ โดยใช้ระบบ การประชุมทางไกล (Video Conferencing System–VCS) นิสิตนักศึกษาในส่วนภูมิภาคสามารถเรียนกับอาจารย์ที่อยู่ที่ส่วนกลางได้ จึงเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้วยการใช้เทคโนโลยีของเครือข่ายสมัยใหม่

– การจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีชั้นสูง เป็นการจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละท้องถิ่น และในการจัดการเรียนการสอนจะเน้นสาขาวิชาที่สามารถตอบสนองความต้องการและความจำเป็นที่เป็นลักษณะพิเศษของท้องถิ่น มุ่งสร้างความรู้และกำลังคนระดับภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

– การขยายพื้นที่การสอน เป็นการดำเนินการเพื่อรองรับการขยายงานทางด้านวิชาการลักษณะต่าง ๆ ที่มีปริมาณงานเพิ่มมากขึ้น เช่น การฝึกอบรม การจัดการเรียนการสอนในบางหลักสูตร การวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น การบริการทางด้านวิชาการแก่ชุมชน การใช้พื้นที่ร่วมกับหน่วยงานวิชาการอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน เป็นต้น

ระบบเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัย

การเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยนั้นเพื่อให้แต่ละมหาวิทยาลัยสามารถที่จะติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศระหว่างกันและกันได้ โดยจะมีการเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายหลัก ซึ่งในการออกแบบนั้นจะแบ่งเครือข่ายตามภาค ตามสภาพภูมิศาสตร์ โดยจะมีกรุงเทพฯ ปริมณฑล และภาคกลาง อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน มีภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยแต่ละภาคสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยไม่ต้องผ่านส่วนกลาง

ได้มีการแบ่งเครือข่ายออกเป็น 2 ระดับคือ เครือข่ายแกนหลัก (Backbone Network) จะมีการออกแบบให้โหนดที่ตั้งในเครือข่ายระดับแกนหลักสามารถเชื่อมเส้นทางได้ไม่น้อยกว่า 2 เส้นทาง เพราะต้องการความเชื่อถือและประสิทธิภาพที่สูง และสามารถมีเส้นทางสำรองในการติดต่อสื่อสารได้ เครือข่ายย่อย (Access Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับโหนดหรือสถานีโดยผ่านทางเครือข่ายหลักอีกที

แลนในการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายจะใช้สื่อสัญญาณความเร็วสูงที่ขึ้นอยู่กับแต่ละท้องที่ว่าได้มีการวางระบบสื่อสัญญาณแบบไหน เช่น ในเขตกรุงเทพฯ สามารถใช้ Fiber Optic หรือ SDH (Synchronous Digital Hierarchy) เป็นสื่อสัญญาณ เป็นต้น

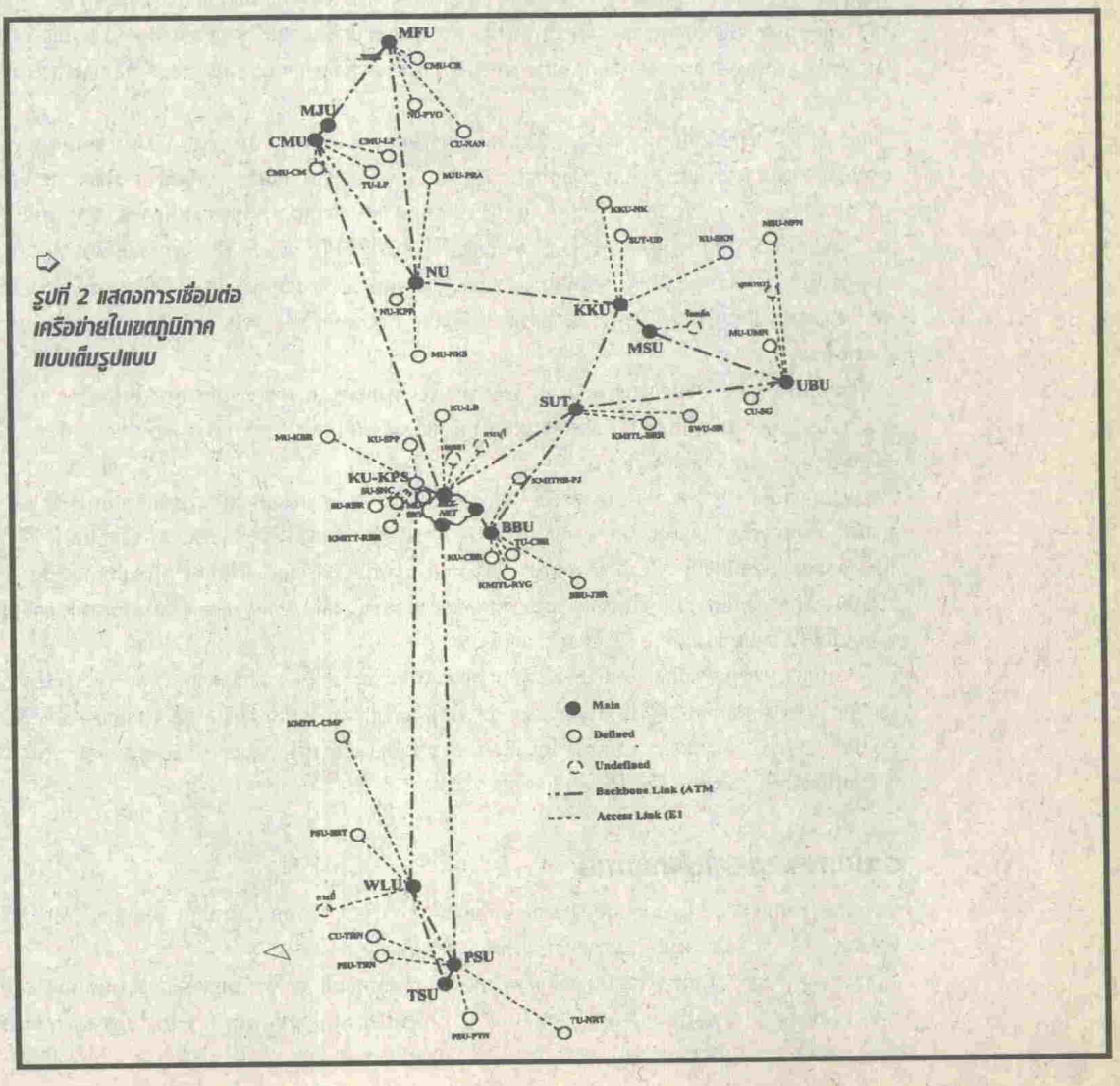
ประเภทของสถานีจะแบ่งออกเป็นศูนย์กลางระบบ (System Center) ถือได้ว่าเป็นสถานีของเครือข่ายหลักทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุมดูแลระบบเครือข่ายทั้งหมด ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายได้ ศูนย์ประสานงาน (Gateway) จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลเครือข่ายย่อยที่อยู่ในความดูแล อาจจะเป็นสถานีที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างส่วนภูมิภาคด้วยกันก็ได้ และยังสามารถเป็นระบบสำรองเมื่อเครือข่ายหลักเกิดปัญหา สถานีที่เป็นศูนย์ประสานได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะครอบคลุมการเชื่อมต่อไปยังภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะครอบคุลมการเชื่อมต่อไปยังภาคตะวันออก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีจะครอบคุลมการเชื่อมต่อไปยังภาคใต้ ศูนย์ภาค (Reginal Center) ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมดูแลระบบเครือข่ายย่อยส่วนภูมิภาค โดยจะแบ่งเป็นศูนย์ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลจะใช้ 3 ศูนย์ที่เป็น Gateway เป็นศูนย์กลาง ศูนย์ภาคเหนือจะใช้ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะใช้ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ศูนย์ภาคตะวันออกที่มหาวิทยาลัยบูรพา ศูนย์ภาคตะวันตก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน และภาคใต้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (สงขลา)

Enterprise Networking

นอกจากนั้นยังได้มีการตั้งสถานีแยก ที่สามารถเชื่อมช่องทางการสื่อสารได้มากกว่า 2 ช่องทาง โดยในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลจะมีสถานีที่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นิด้า ในเขตภาคเหนือ ที่มหาวิทยาลัยนเรศวร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มหาวิทยาลัยของแก่น ภาคใต้ที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

และยังมีสถานีเครือข่ายแกนหลัก (Backbone Node) ที่เป็นโหนดที่มีการเชื่อมต่อมากกว่า 1 เส้นทาง เพื่อเป็นระบบสำรอง และจะมีสถานีเครือข่ายย่อย (Access Node) เป็นสถานีที่เชื่อมต่อกับสถานีเครือข่ายแกนหลัก เพื่อรองรับการเชื่อมต่อในอนาคต บริการเชื่อมต่อกับหน่วยงานที่ต้องการจะเชื่อมต่อ โดยจะแบ่งออกเป็น ATM Accessnode สำหรับการเชื่อมต่อภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยสามารถจัดหาหรือเดินสายที่รองรับกับการส่งผ่านข้อมูลความเร็วสูงได้ E1 Access node สำหรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายหรือวิทยาเขตที่อยู่นอกเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งมีการใช้งานเครือข่ายไม่มากนัก หรือในสถานที่ที่ไม่สามารถหาสื่อสัญญาณความเร็วสูงได้

สำหรับระบบและการเดินสายสัญญาณของระบบเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัย สามารถนำไปเป็นต้นแบบของการขยายและพัฒนาเครือข่ายสำหรับองค์กรที่มีขนาดใหญ่ได้ ในการวางระบบเครือข่ายสามารถดูแบบได้ในรูปที่ 2 ซึ่งนำมาจากเอกสารประกอบการสัมมนาในงาน Netday' 99 เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครือข่าย UniNet โดย ดร.ธนากร อ้วนอ่อน เมื่อวันที่ 25-26 กรกฎาคม 2542 ที่ผ่านมา จัดโดยสำนักบริการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ บริษัท เดอะคอมมูนิเคชั่น โซลูชั่น จำกัด



รูปที่ 2 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายในเขตภูมิภาคแบบเต็มรูปแบบ

Enterprise Networking

แนวทางการศึกษาและออกแบบโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา

ความพร้อมในการให้บริการด้านการศึกษาของแต่ละมหาวิทยาลัยจะมีความพร้อมในระดับที่ต่างกัน ได้มีการสำรวจความต้องการในการใช้ระบบเครือข่ายสารสนเทศในการพัฒนาและออกแบบระบบเครือข่าย และได้มีการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตที่อยู่ในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยทุกแห่งเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานในรูปแบบต่าง ๆ ได้มากขึ้น โดยโครงข่ายระบบสารสนเทศจะสามารถรองรับกับการสื่อสารข้อมูลทั้งภาพและเสียง ระบบมัลติมีเดีย และอื่น ๆ ได้พร้อมกัน โดยการออกแบบนั้นจะคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งานและการใช้ประโยชน์ของเครือข่ายให้ได้มากที่สุด และยังออกแบบให้สามารถรองรับกับการเชื่อมต่อกับมหาวิทยาลัยเอกชนที่ต้องการจะเชื่อมต่อได้อีกด้วย

การใช้งานเครือข่ายสารสนเทศ

ในการใช้งานนั้นจะมีการนำเครือข่ายสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอนทางไกล ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ระบบโทรศัพท์ ระบบสำนักงานอัตโนมัติ ระบบการศึกษาตามความต้องการหรือที่เรียกว่า Education on Demand และระบบการประชุมทางไกล

- ระบบการเรียนการสอนทางไกล เป็นการนำระบบเครือข่ายสารสนเทศมาใช้เพื่อการเรียนการสอน เป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่กลุ่มผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลและไม่มีโอกาสในการศึกษาในภาคปกติ (ติดขัดด้านการเดินทางและแหล่งที่อยู่อาศัย) และในสถาบันที่เปิดสอนนั้นอาจจะขาดแคลนบุคลากรที่เป็นอาจารย์ในการเรียนการสอน ทำให้ระบบการศึกษาจึงรวมอยู่ในเขตนครหลวงหรือตามหัวเมืองใหญ่ ๆ การนำระบบเครือข่ายสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นการประยุกต์เอาระบบสื่อสารโทรคมนาคมทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ทันทีด้วยการสื่อสารกันได้ 2 ทาง ทั้งระบบภาพ เสียง และข้อมูลต่าง ๆ ที่เหมือนกัน รูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นลักษณะคล้ายกับการเรียนในห้องเรียนทั่วไป อาจารย์และนักศึกษาจะอยู่คนละสถานที่กัน และใช้เทคโนโลยีของระบบการประชุมทางไกลมาช่วยในการเรียนการสอน ยกตัวอย่างที่มหาวิทยาลัยรามคำแหงวิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ ที่มีการจัดการเรียนการสอนผ่านทาง VCS – Video Conference System

- ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลออนไลน์ทั่วโลกให้สามารถเข้าถึงได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส และนอกจากนั้นยังมีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของนักเรียน นักศึกษา นิสิต รวมถึงการพัฒนาการใช้สารสนเทศของครูอาจารย์ในการพัฒนาเนื้อหาทางการศึกษา ช่วยค้นข้อมูลในการวิจัย และยังเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ระบบอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมผ่าน UniNet ทางมหาวิทยาลัยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนในการเชื่อมโยงลิงก์ไปยังผู้ให้บริการ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานอินเทอร์เน็ตอีกทาง

- ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ ได้มีการพัฒนาโครงการ Thailinet ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยที่อยู่ส่วนกลาง และ Pulinet ซึ่งเป็นโครงการเชื่อมต่อของห้องสมุดในส่วนภูมิภาค มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตเข้ากับโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนในการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

- ระบบโทรศัพท์สำหรับการประสานงานโครงการ เพื่อการดูแลระบบและความคล่องตัวในการใช้งาน

- ระบบสำนักงานอัตโนมัติ ได้มีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างสำนักงานทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

- ระบบการศึกษาตามความต้องการ หรือที่เราเรียกว่า Education on Demand เป็นการศึกษาโดยใช้ระบบมัลติมีเดีย คล้าย ๆ กับระบบสัมมนาออนไลน์ที่ไมโครซอฟท์ได้จัดทำ โดยจะมีการบันทึกภาพการเรียนการสอนไว้ที่วีดีโอเซิร์ฟเวอร์ หรือที่เป็นโซว์เซิร์ฟเวอร์ (อาจจะใช้ Real Video Server ก็ได้) และมีการเชื่อมต่อกับเครือข่าย นักศึกษาหรือผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมหรือทบทวนโดยเรียกใช้บริการจากเครือข่ายได้ สามารถดูตัวอย่างระบบการศึกษาออนดีมานด์ที่เว็บไซท์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง http://www.ru.ac.th หรือที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีโครงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไปถึงหอพักนักศึกษาในปีงบประมาณ 2542

- ระบบการประชุมทางไกล เป็นการส่งข้อมูลภาพและเสียงผ่านระบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน สามารถโต้ตอบกันได้ทั้งสองฝ่าย เป็นการกระจายโอกาสทางการเรียนการสอนที่ผู้เรียนถึงแม้ว่าจะอยู่ห่างไกลกันสามารถปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้

ในการออกแบบและขยายระบบนั้นได้คำนึงถึง (1) ความเชื่อถือได้ หรือ Reliability (2) ความสามารถในการเพิ่มขยาย หรือ Scalability และ (3) ง่ายในการจัดการระบบ หรือ Manageability

ระบบสารสนเทศในโครงการ

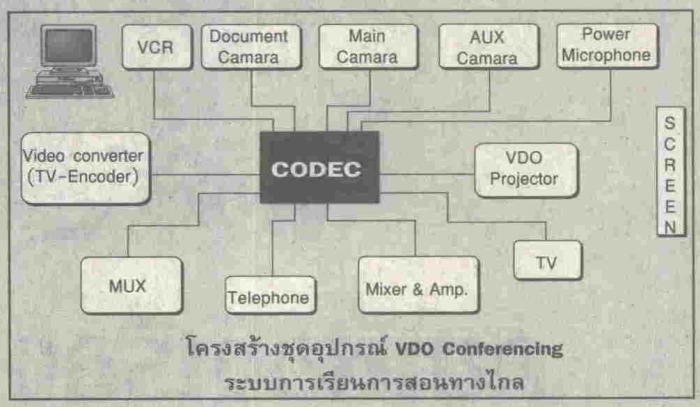
โครงการพัฒนาการศึกษานั้นจะมีกิจกรรมหลักคือการจัดการเรียนการสอน ระบบที่เน้นและให้ความสำคัญที่สุดนั้นจะเริ่มจากระบบการประชุมทางไกล VCS ที่ใช้เป็นงานหลักในการจัดการเรียนการสอนทางไกล

ระบบการเรียนการสอนทางไกลนั้นจะจัดการเรียนการสอนเหมือนกับในห้องเรียนแต่จะแบ่งเป็นระบบหลักที่ ที่จะใช้อุปกรณ์การสื่อสารติดอยู่ในห้องเรียน ที่สามารถรองรับนักศึกษาให้สามารถเข้ามารับฟังบรรยายได้ ซึ่งจำนวนอาจจะไม่เกิน 40-50 คน เพราะว่าผู้เรียนกับผู้สอนอยู่คนละที่กัน

Enterprise Networking

อาจจะทำให้การดูแลลำบาก อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ VCS กล้องวิดีโอ CODEC หรืออุปกรณ์เข้าและถอดรหัส มัลติเพล็กเซอร์ จอภาพ Keypad ไมโครโฟน ซึ่งจะจัดวางผังดังรูปที่ 1 พร้อมกับระบบเสียงและแสงที่สามารถลดการรบกวนจากแสงภายนอกได้ และมีการจัดเวทีสำหรับอาจารย์หรือผู้เรียนเป็นสัดส่วน ให้เหมือนกับสภาพในห้องเรียนมากที่สุด

ระบบบริการเสริม เช่น การเรียนตามความต้องการผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนจากสื่อการสอนสำเร็จรูปที่สามารถศึกษาต่อได้นอกเวลาเรียนปกติ เป็นการศึกษาทบทวนด้วยตนเอง



รูปที่ 1

โครงสร้างชุดอุปกรณ์ VDO Conferencing
ระบบการเรียนการสอนทางไกล

การเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยนั้น ได้มีการแบ่งโซนและกลุ่มสำหรับการเชื่อมต่อออกเป็น 2 ระดับคือ (1) ส่วนที่เป็นแกนหลักและเครือข่ายย่อยที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล และ (2) เครือข่ายแกนหลักและเครือข่ายย่อยของแต่ละภูมิภาค โดยจะมีศูนย์กลางระบบศูนย์ Gateway ศูนย์ภูมิภาค จุดเชื่อมต่อตามโหนดต่าง ๆ ในแต่ละแห่ง

การเชื่อมสัญญาณระหว่างมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตจะแบ่งเป็นส่วนกรุงเทพฯ-ปริมณฑล และส่วนต่างจังหวัด โดยจะมีการสร้างระบบเครือข่ายสำรองเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ โดยสื่อสัญญาณที่เชื่อมต่อในส่วนกรุงเทพฯ และปริมณฑลนั้นจะใช้เทคโนโลยี ATM (Asynchronous Transfer Mode) ด้วยความเร็ว 155 Mbps และในส่วนภูมิภาคจะใช้สายสัญญาณแบบดิจิตอล E1 (2 Mbps) เป็นอย่างต่ำ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นที่และการใช้งาน และอาจจะเชื่อมต่อด้วย ATM ก็สามารถทำได้

ได้มีการพัฒนาระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย Campus Network เป็นการเชื่อมระบบเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยกับวิทยาเขต เช่น กรณีของ NontriNet ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายที่วิทยาเขตกลางบางเขนกับที่วิทยาเขตกำแพงแสนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมถึงการเชื่อมต่อไปยังวิทยาเขตสกลนครอีกด้วย (รายละเอียดสามารถดูได้ที่ http://www.ku.ac.th) ซึ่งมีการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการพัฒนาการศึกษา การเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบโทรศัพท์ และระบบห้องสมุดอัตโนมัติเข้ากับเครือข่าย เพื่อพัฒนาด้านการเรียนการสอน

ส่งท้าย

การออกแบบเครือข่ายขนาดใหญ่ต้องมีการวางแผนและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ รวมถึงสำรวจความต้องการในการใช้งานระบบ เพื่อให้การวางระบบเครือข่ายได้ประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีและคุ้มกับงบประมาณที่ลงทุน

เอกสารอ้างอิง

ดร.ธนากร อ้วนอ่อน. 2542. การออกแบบและพัฒนาเครือข่าย UniNet เอกสารประกอบการสัมมนา NETDAY'99. 25-26 กรกฎาคม. กรุงเทพ. สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดร.พิพัฒน์ หิรัณย์วณิชชากร. 2542. ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์. กรุงเทพ. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พิชญ์ วิมุกตะลพ และคณะ. 2541. NonTri FAQ. กรุงเทพ. สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักบรรณสารการพัฒนา
Library and Information Center NIDA